

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb, Cu DAN Zn PADA
DAGING DAN CANGKANG KERANG KEPAH (*Meretrix meretrix*)
DI PERAIRAN BATUBARA SUMATERA UTARA**

Oleh

Doni Gunawan Tampubolon¹, Bintal Amin², Efriyeldi²

¹Mahasiswa Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru
28293, donitampu@yahoo.co.id

²Dosen Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru
28293

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2013 dengan tujuan untuk menganalisis kandungan logam berat Pb, Cu dan Zn pada daging dan cangkang kerang kepah (*Meretrix meretrix*), mengetahui korelasi ukuran dengan kandungan logam berat yang terdapat dalam tubuh organisme tersebut serta menentukan tingkat keamanan konsumsi kerang kepah yang berasal dari perairan Batubara. Kandungan logam Pb lebih tinggi terdapat pada daging sedangkan Cu dan Zn tinggi terdapat pada cangkang. Berdasarkan nilai rata-rata kandungan logam yang terdapat di dalam daging dengan ukuran berbeda Pb tinggi pada ukuran besar (1,83 µg/g), Cu pada ukuran besar (4,25 µg/g) dan Zn pada ukuran kecil (57,75µg/g). Di dalam cangkang nilai Pb tinggi pada ukuran kecil (2,96 µg/g), Cu tinggi pada ukuran besar (4,35 µg/g) dan Zn tinggi pada ukuran besar (23,44 µg/g)

ABSTRACT

The research was carried out in April 2013 to analyze the content of heavy metal Pb, Cu and Zn in soft tissues and shells of hard clam (*Meretrix meretrix*) from coastal waters of Batubara and to find out the correlation between size and content of heavy metals in both hard and soft tissues, as well as to determine the safe level for consumption of this organism. The results showed that the content of heavy metals Pb in the shells is higher than in soft tissues while Cu and Zn is higher in the soft tissues. The average heavy metals content in soft tissues were different with size, where Pb (1,83 µg/g) and Cu (4,25 µg/g) was found to be higher in larger size and Zn (23,44 µg/g) was found to be higher in smaller size. In the shells Pb was higher in smaller size (2,96 µg/g), Cu was higher in larger size (4,35 µg/g) and Zn was higher in larger size (23,44 µg/g).

PENDAHULUAN

Kabupaten Batubara merupakan salah satu kabupaten yang ada di pesisir pantai timur Sumatera dan merupakan bagian dari Provinsi Sumatera Utara. Kabupaten Batubara merupakan kabupaten andalan Provinsi Sumatera Utara

dalam memenuhi kebutuhan ikan di Sumatera Utara. Hal ini dapat dilihat pada tahun 2008 total nelayan di kabupaten ini sebanyak 15.538 orang dengan sebagian dari jumlah tersebut sebagai penangkapan kerang kepah (*M. meretrix*).

Perkembangan Kabupaten Batubara sangatlah pesat dengan berbagai kegiatan antropogenik yang terdapat di sekitar pesisir pantai Batubara antara lain kegiatan industri, pelabuhan, pertanian dan kegiatan rumah tangga yang diduga semuanya akan memberikan dampak negatif terhadap kualitas perairan dan peningkatan kandungan logam berat dalam perairan.

Sifat makan dari kerang kepah adalah menyerap makanan (*filter feeder*) yang terdapat dalam perairan. Secara langsung atau tidak langsung bahan pencemar yang ada di dalam perairan akan masuk ke dalam tubuh kerang kepah seiring dengan kerang kepah tersebut mencari makan. Masuknya bahan pencemar kedalam tubuh kerang kepah dapat berdampak negatif pada organisme tersebut dan juga kepada manusia jika manusia mengkonsumsi kerang kepah yang berasal dari perairan Kabupaten Batubara.

Dengan memperhatikan dampak kesehatan manusia yang mengkonsumsi kerang kepah, maka diperlukan suatu penelitian untuk menganalisis kandungan logam berat Pb, Cu dan Zn yang terdapat pada kerang kepah (*M. meretrix*) sekaligus untuk memonitoring kondisi perairan di Kabupaten Batubara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2013. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei dimana perairan Batubara dijadikan lokasi pengamatan dan pengambilan sampel. Sampel kerang kepah yang diambil dari perairan Batubara dibawa ke Laboratorium Kimia Laut Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau untuk dianalisis kandungan logam Pb, Cu dan Zn baik pada daging maupun pada cangkangnya.

Sampel kerang kepah diambil pada saat air laut surut. sampel kerang kepah dibedakan menjadi tiga bagian menurut ukurannya yaitu besar (41-50 mm), kecil (31-40 mm) dan sedang (20-30 mm) dengan masing-masing kelompok terdiri dari 15 individu. Sampel kerang yang sudah didapat dicuci dan dipisahkan antara daging dengan cangkangnya. Sampel tersebut kemudian didestruksi dan dianalisis kandungan logam Pb, Cu dan Zn dengan menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) tipe Perkin-Elmer 3110.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Larutan Standar Pb, Cu dan Zn, asam Nitrat (HNO_3), asam Chlorat (HClO_4) dan air suling. Untuk menghitung kandungan logam berat dilakukan dengan rumus Razak (1987) dan untuk menentukan korelasi ukuran kerang dengan kandungan logam berat dilakukan uji regresi linier sederhana menurut dan untuk menentukan perbandingan kandungan logam berat pada kedua bagian tubuh kerang kepah dilakukan dengan uji t (Sudjana 2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Daerah Penelitian

Secara geografis perairan Batubara berada pada posisi $99^{\circ} 2' 07''$ BT – $99^{\circ} 32' 11''$ BT dan $3^{\circ} 16' 05''$ LU – $3^{\circ} 25' 11''$ LU. Perairan Batubara merupakan salah satu wilayah perairan yang berada di pantai timur Sumatera dan berbatasan langsung dengan Selat Malaka.

Perairan Batubara memiliki topografi pantai yang landai dengan substrat lumpur dan lumpur berpasir, sehingga menyebabkan perairan ini berwarna coklat. Di pesisir pantai sangat jarang didapati mangrove karena telah banyak ditebang dan dijadikan sebagai kayu bakar.

Di sepanjang pesisir pantai Kabupaten Batubara banyak terdapat berbagai kegiatan antropogenik seperti kegiatan industri peleburan aluminium, aktivitas pelabuhan, kegiatan bongkar muat barang dari kapal, pengolahan CPO dan kegiatan rumah tangga.

Parameter Kualitas Perairan

Parameter kualitas perairan di Batubara yang diukur adalah Suhu, pH, Salinitas dan Kecepatan Arus. Parameter kualitas perairan tersebut dapat mempengaruhi cepat lambatnya suatu logam berat masuk dan mengendap ke dasar perairan. Menurut Amin (2002), parameter kualitas perairan seperti suhu, pH, Salinitas dan kecepatan arus akan mempengaruhi kandungan logam berat yang terdapat dalam tubuh organisme kerang. Suhu di perairan Batubara 29°C , pH 7, Salinitas 26 ‰ dan kecepatan arus 0,27 m/det pengukuran parameter ini dilakukan pada siang hari dimana intensitas cahaya yang masuk kedalam perairan maksimal.

Kandungan Logam Pb, Cu dan Zn Berdasarkan Bagian Tubuh

Hasil dari analisis kandungan logam berat Pb, Cu dan Zn pada masing-masing bagian tubuh memiliki hasil yang berbeda. Menurut Lares dan Orians (2001) konsentrasi logam berat akan lebih tinggi terdapat pada bagian cangkang dibandingkan bagian daging. Amin (2006) mengemukakan bahwa ukuran cangkang yang besar akan memberikan pengaruh jumlah kandungan logam berat yang terdapat di dalamnya. Dari hasil analisis yang dilakukan diketahui logam Pb tertinggi terdapat pada bagian cangkang ($2,72 \mu\text{g/g}$), logam Cu tinggi terdapat pada bagian daging ($4,02 \mu\text{g/g}$) dan Zn juga tinggi terdapat pada bagian daging ($54,78 \mu\text{g/g}$). Hasil pengukuran rata-rata kandungan logam berat pada daging dan cangkang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Rata-rata Kandungan Logam Pb,Cu dan Zn pada Daging dan Cangkang

Bagian Tubuh	Kandungan Logam ($\mu\text{g/g}$)		
	Pb	Cu	Zn
Daging	$1,68 \pm 0,18$	$4,02 \pm 0,42$	$54,78 \pm 6,20$
Cangkang	$2,72 \pm 0,38$	$3,37 \pm 0,91$	$22,62 \pm 4,15$

Perbedaan seperti ini dapat terjadi akibat dari perbedaan laju metabolisme, penyerapan makanan, sifat logam dan bahan-bahan organik lainnya. Roesjadi dan

Robinson (1994) menyatakan bahwa setiap organ tubuh kerang memiliki peran yang berbeda baik dalam fungsi metabolisme atau fisiologisnya, hal ini dapat mempengaruhi distribusi logam dalam jaringan yang berbeda dari kerang yang akibatnya proses detoksifikasi logam juga berbeda. Dari Tabel 1 perbedaan kandungan logam berat jelas terlihat. Kandungan yang paling kecil dalam tubuh kerang kepah adalah logam Pb dan yang paling tinggi adalah logam Zn. Hal ini dapat terjadi dari sifat logam Zn yang esensial dalam proses tumbuh kembangnya suatu organisme.

Kandungan Logam Pb, Cu dan Zn Berdasarkan Ukuran Daging dan Cangkang Kerang Kepah (*M. meretrix*)

Kandungan logam berat dalam tubuh suatu organisme kerang kepah akan meningkat sesuai dengan pertambahan umur organisme kerang kepah tersebut. Hasil pengukuran rata-rata kandungan logam berat pada daging kerang kepah (*M. meretrix*) berdasarkan ukuran tubuh yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan logam Pb, Cu dan Zn Berdasarkan Ukuran Daging Kerang Kepah (*M. meretrix*)

Ukuran (mm)		Kandungan Logam ($\mu\text{g/g}$)		
		Pb	Cu	Zn
Kecil	(20- 30)	$1,47 \pm 0,09$	$3,60 \pm 0,38$	$57,75 \pm 5,04$
Sedang	(31-40)	$1,73 \pm 0,07$	$4,21 \pm 0,39$	$54,93 \pm 5,49$
Besar	(41-50)	$1,83 \pm 0,13$	$4,25 \pm 0,12$	$51,67 \pm 8,41$
Rata-rata		$1,68 \pm 0,18$	$4,02 \pm 0,42$	$54,78 \pm 6,20$

Berdasarkan hasil Pengukuran pada Tabel 2 diketahui kandungan logam Pb tertinggi terdapat pada ukuran besar ($1,68 \mu\text{g/g}$), kandungan logam Cu tertinggi terdapat pada ukuran besar ($4,25 \mu\text{g/g}$) dan logam Zn tertinggi pada ukuran kecil ($57,75 \mu\text{g/g}$). Jalaludin (2005) menyatakan peningkatan jumlah akumulasi logam berat yang terdapat dalam tubuh kerang akan berbanding lurus dengan besar dari tubuh kerang tersebut. Hal ini tentu dibenarkan untuk logam Pb dan Cu yang hasil dari pada pengukuran berbanding lurus dengan ukuran tubuh kerang kepah. Namun untuk logam Zn hubungan ukuran dengan kandungan logam berat dalam tubuh kerang kepah tidak berbanding lurus atau negatif. Ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi perbedaan kandungan logam berat dalam tubuh organisme diantaranya adalah salinitas, pH, suhu, kecepatan arus yang akan mempengaruhi kecepatan logam berat dalam pengendapan di dalam sedimen yang sebagai media hidup kerang kepah (*M. meretrix*). Hal lain yang mempengaruhi menurut Amin (2002) adalah kondisi fisiologis organisme yang akan berpengaruh pada peningkatan penyerapan logam dari air dan sedimen.

Tabel 3. Kandungan Logam Pb, Cu dan Zn Berdasarkan Ukuran Cangkang yang Berbeda

Ukuran (mm)		Kandungan Logam ($\mu\text{g/g}$)		
		Pb	Cu	Zn
Kecil	(20- 30)	$2,96 \pm 0,32$	$2,63 \pm 0,38$	$21,52 \pm 2,02$
Sedang	(31-40)	$2,74 \pm 0,29$	$3,14 \pm 0,28$	$22,89 \pm 5,54$

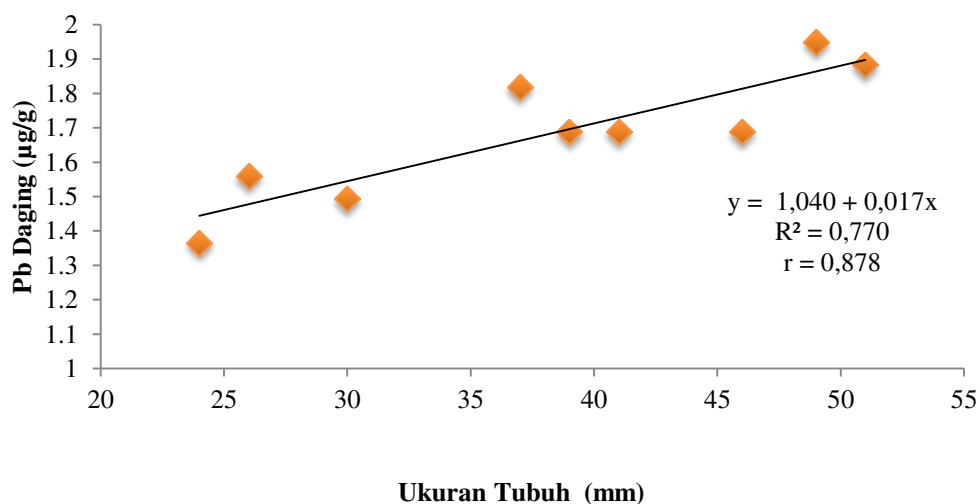
Besar (41-50)	$2,46 \pm 0,44$	$4,35 \pm 0,87$	$23,44 \pm 5,59$
Rata-rata	$2,72 \pm 0,38$	$3,37 \pm 0,91$	$22,62 \pm 4,15$

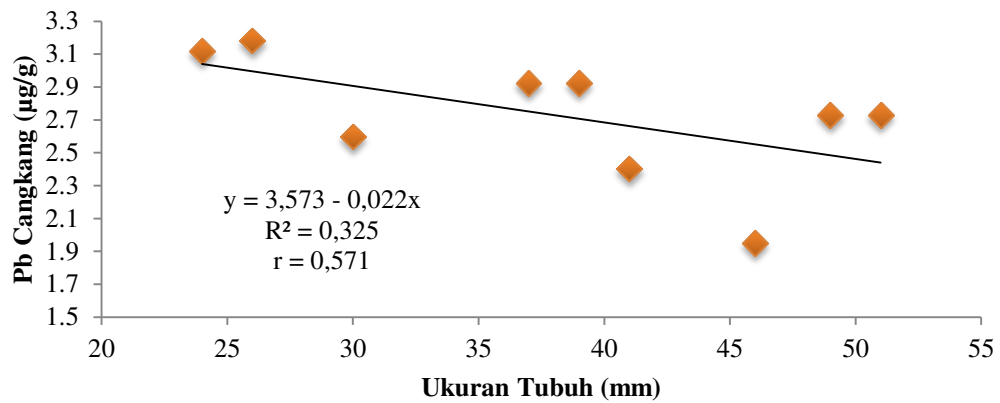
Semakin besar cangkang maka semakin tua umur kerang tersebut. Pertambahan umur suatu organisme air dimungkinkan akan semakin banyak juga bahan-bahan organik yang sudah diserap dan berbarengan dengan kandungan logam yang ada di perairan tersebut yang masuk dan mengendap di dalam tubuh organisme tersebut.

Berdasarkan pengukuran yang dilakukan kandungan logam berat Pb, Cu dan Zn, logam Pb tertinggi terdapat pada ukuran cangkang kecil ($2,96 \mu\text{g/g}$), logam Cu tinggi pada ukuran besar ($4,35 \mu\text{g/g}$) dan Logam Zn tertinggi pada ukuran besar ($22,62 \mu\text{g/g}$). Dari hasil penelitian ini diketahui logam Pb tidak memiliki korelasi positif dengan ukuran tubuh kerang kepah berbeda dengan logam Cu dan Zn yang memiliki hubungan yang positif peningkatan umur kerang kepah dengan kandungan logam yang terdapat di dalamnya. Menurut Darmono (1995), perbedaan jumlah kandungan logam berat dalam biota perairan dapat dipengaruhi spesies, jenis kelamin, kemampuan organisme untuk menghindari dari kondisi buruk, fase siklus hidup, kebutuhan makan dan pengaruh lingkungan (suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut).

Hubungan kandungan logam berat dengan ukuran tubuh kerang kepah

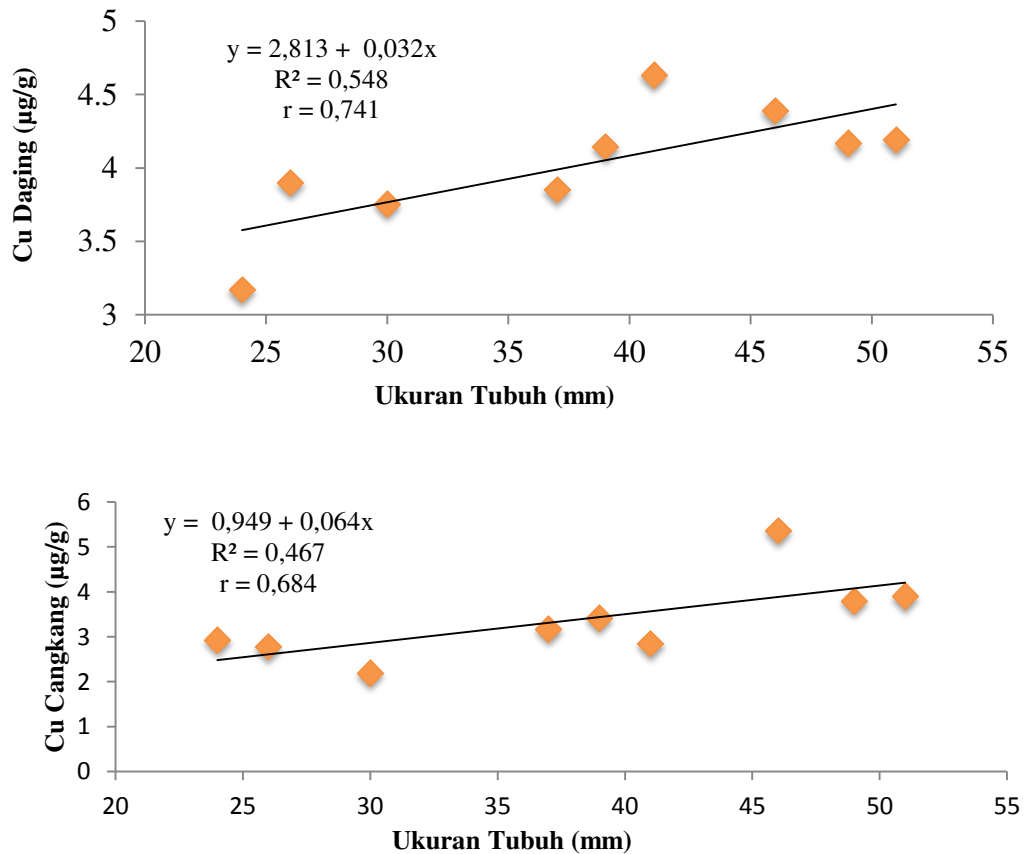
Hubungan antara logam Pb dengan ukuran daging ditunjukkan dengan persamaan $y = 1,040 + 0,017x$, $R^2 = 0,770$ dan $r = 0,878$. Tanda positif menunjukkan hubungan peningkatan logam Pb dalam daging memiliki pengaruh positif dan memiliki hubungan yang kuat. Sedangkan di dalam cangkang hubungan kandungan logam berat dengan pertambahan umur kerang kepah memiliki hubungan yang negatif ditandai dengan persamaan $y = 3,574 - 0,022x$, $R^2 = 0,325$ dan $r = 0,571$.





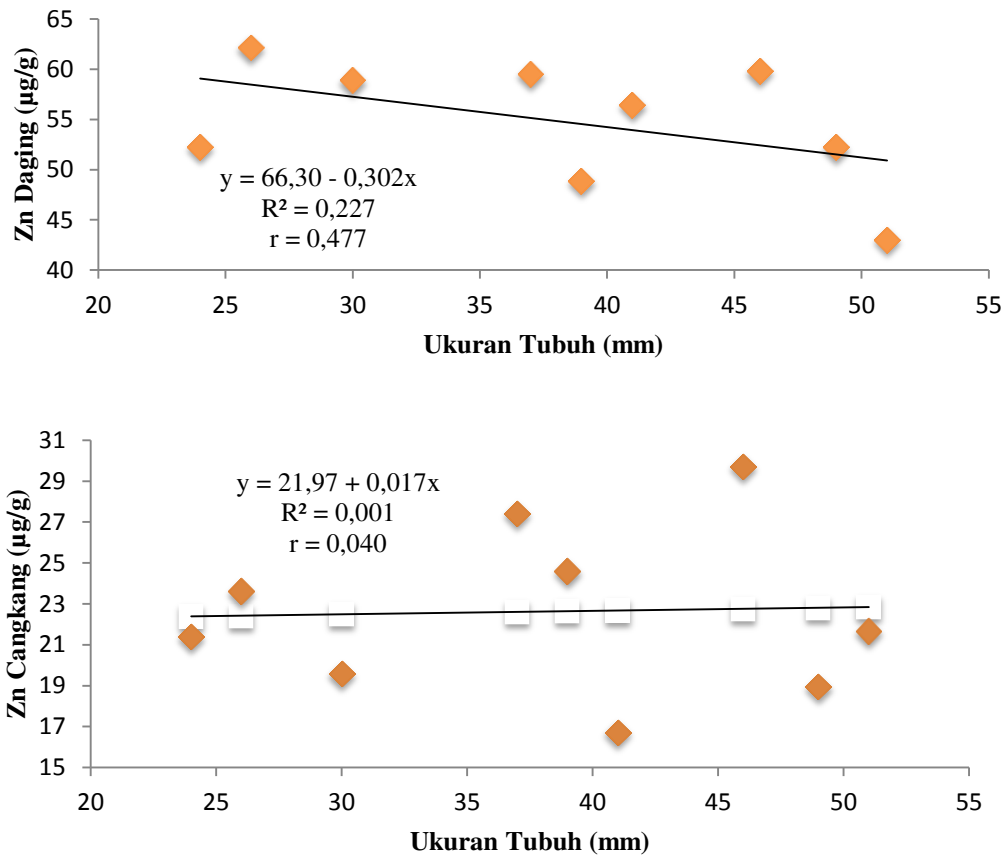
Gambar 1. Grafik Hubungan Kandungan Logam Pb pada Daging dan Cangkang dengan Ukuran yang Berbeda

Hasil regresi sederhana logam Cu pada daging menunjukkan persamaan $y = 2,813 + 0,032x$, $R^2 = 0,548$ dan $r = 0,741$. Hubungan logam Cu terhadap ukuran cangkang memiliki persamaan $y = 0,949 + 0,064x$, $R^2 = 0,467$ dan $r = 0,648$. Logam Cu sama-sama memiliki pengaruh positif terhadap daging dan cangkang kerang kepah.



Gambar 2. Grafik Hubungan Kandungan Logam Cu pada Daging dan Cangkang dengan Ukuran yang Berbeda

Hasil regresi sederhana yang dilakukan untuk menentukan hubungan logam Zn dengan ukuran tubuh didapatkan persamaan yaitu $y = 66,30 - 0,302x$, $R^2=0,227$ dan $r = 0,477$ tanda negatif menunjukkan hubungan logam berat dengan ukuran tubuh bernilai negatif atau tidak memberikan pengaruh sementara pada cangkang hubungan logam Zn terhadap ukuran tubuh kerang kepah mendapatkan persamaan $y = 21,97 + 0,017x$, $R^2=0,001$ dan $r = 0,040$. Tanda positif menandakan bahwa ukuran memberikan pengaruh.



Gambar 3. Grafik Hubungan Kandungan Logam Zn pada Daging dan Cangkang dengan Ukuran yang Berbeda

Kelayakan Konsumsi Kerang Kepah (*M. meretrix*)

Untuk mengetahui tingkat keamanan konsumsi kerang kepah (*M. meretrix*) dari perairan Batubara maka dilakukan uji pendugaan resiko konsumsi kerang kepah melalui PTWI (*Provisional Tolerable Weekly Intake*). Tingkat keamanan konsumsi tergantung pada jumlah, jangka waktu konsumsi dan tingkat kontaminasi makanan yang dikonsumsi manusia (FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, 2004).

Hasil dari pendugaan resiko konsumsi kerang kepah (*M. meretrix*) pada penelitian ini diketahui bahwa logam Pb, Cu dan Zn masih berada di bawah ambang batas konsumsi yang telah ditetapkan oleh dirjen POM dan FAO. Nilai PTWI akan tercapai apabila masyarakat yang memiliki berat tubuh 70 kg

mengonsumsi kerang kepah sebanyak 4,16 kg/mingguanya untuk logam Pb, logam Cu sebanyak 243,7 kg/mingguanya dan logam Zn sebanyak 35,77 kg/mingguanya.

Perbandingan logam Pb, Cu dan Zn pada penelitian di daerah lain

Jika dibandingkan dengan daerah lain perairan Batubara belum begitu tinggi tingkat pencemarannya. Perbedaan tingkat pencemaran suatu wilayah tidak terlepas dari banyak atau tidaknya aktivitas antropogenik seperti kegiatan industri, transportasi dan kegiatan rumah tangga di sekitar perairan tersebut.

Tabel 4. Perbandingan Logam Pb, Cu dan Zn pada Beberapa Biota Dari Perairan Lain.

Perairan	Biota	Kandungan Logam $\mu\text{g/g}$			Referensi
		Pb	Cu	Zn	
Tanjung Pinang	<i>G. coxans</i>	3,34	5,58	39,58	Amin (2002)
Selat Panjang	<i>G. coxans</i>	1,94	26,29	47,28	Pardosi (2010)
Concong Luar	<i>A. granosa</i>	3,24	8,17	9,09	Priansyah (2012)
Bagan Siapi-api	<i>A. granosa</i>	1,32	20,51	-	Sahputra (2012)
Muara Sungai Asahan	<i>A. granosa</i>	1,41	10,01	-	Wulansari (2010)
Batubara	<i>A. inflata</i>	0,89	2,17	-	Donyo (2012)
Banjarmasin	<i>M. meretrix</i>	0,32	0,46	-	Murtini (2006)
Sabah	<i>M. meretrix</i>	1,72	6,62	106,7	Abdullah (2007)
Batubara	<i>M. meretrix</i>	1,68	4,02	54,8	Tampubolon (2013)*

Jika dilihat dari Tabel 4 konsentrasi logam berat di perairan Batubara tidak begitu tinggi dibandingkan dengan perairan Sabah (Abdullah, 2007). Perbedaan kandungan logam berat selain dari pada pengaruh aktifitas antropogenik juga dapat di pengaruhi jenis organisme.

KESIMPULAN

Kandungan logam berbeda berdasarkan bagian tubuh, dimana logam Pb lebih tinggi terdapat pada cangkang dari pada daging namun pada ukuran kecil, logam Cu lebih tinggi terdapat pada daging ukuran besar dari pada cangkang yang besar begitu juga untuk logam Zn lebih tinggi terdapat pada daging dari pada cangkang namun pada ukuran yang kecil. Hubungan logam berat yang terdapat dalam daging dengan ukuran tubuh kerang kepah memiliki hubungan yang positif dan kuat (Pb dan Cu) sedangkan Zn memiliki hubungan yang negatif. Hubungan ukuran kerang kepah dengan logam Pb yang terdapat dalam cangkang memiliki hubungan yang negatif, Cu memiliki hubungan positif dan sedang sedangkan Zn memiliki hubungan positif dan lemah.

SARAN

Penelitian ini terbatas hanya menganalisis kandungan logam berat pada daging dan cangkang kerang kepah (*M. meretrix*). Untuk itu perlu dilihat kembali

bagaimana lingkungan mempengaruhi kandungan logam berat pada kerang tersebut dengan menambah beberapa titik stasiun pengambilan sampel atau menambah sampel pada masing-masing ukuran sebagai tambahan pertimbangan pendugaan status pencemaran suatu perairan dan melihat pengaruh faktor fisika kimia di perairan lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M.H., Sidi, J. dan Aris, A.Z. 2007. Heavy Metals (Cd, Cu, Cr, Pb and Zn) in *Meretrix meretrix* Roding, water & Sediments from Estuaries in Dabah, North Borneo. International Journal of Environmental and Sciece Education, 2, 69-74.
- Amin, B. 2002. Lokan (*G. coxans*) sebagai Biomonitoring Logam Berat di Muara Sei Jang Tanjung Pinang Timur Riau. Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan. Vol. 7.(52-61)
- Amin, B., Nasir.M., Arisanti. Y. 2006. Kandungan Logam Berat Pada Gastropoda dan Sedimen di Perairan Penerima Limbah Peternakan Babi. Ilmu Perairan, 4(2) : 10-16.
- Darmono, 1995. Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 146 hal
- FAO/WHO, 2004. Summary of Evaluations Ferformade by the Jint FAO/WHO Expert Committe of Food Additives (JECFA 1956-2003), ILSI Press International Life Sciences Institute.
- Jalaludin, M. N. dan Ambeng. 2005. Analisis Logam Berat (Pb,Cd dan Cr) Pada Kerang Laut (*Hiatula chinesis*, *Anadara granosa*, dan *Macia optima*) Jurnal Marina Chimica Acta. 6(2) ;17-20.
- Lares, M. L. dan K.J. Orians, 2001. Differences in Cd Elimination From *Mytilus Californianus* and *Mytilus trossulus* Soft Tissuses. Environmental Pollution 112 : 201-207.
- Razak, H. 1987. Pengaruh Logam Berat Terhadap Lingkungan. Warta Oseana 6 (2) : 9-15.
- Roesijadi, G. And W. E. Robinson, 1994. Metal Regulation in Aquatik Animals; Mechanisms of Uptake, Accumulation and Release. in D.C. Matins and G.K. Ostrander (Eds), *Aquatik Toxicology: Molecular Biochemical and Cellular Perspectivis* (p.387-420). Boca Raton: Lewis Publishers.
- Sudjana, 2002. Metode Statistika. Tarsito. Bandung.

